

Printing system architecture

Publication number: JP2008516803 (T)

Publication date: 2008-05-22

Inventor(s):

Applicant(s):

Classification:

- International: B41J2/01; B41J29/38; G06F3/12; B41J2/01; B41J29/38; G06F3/12

- European: G06K15/02; G06K15/10B

Application number: JP20070536915T 20051012

Priority number(s): US20040966205 20041015; WO2005US36936 20051012

Also published as:

US2006082814 (A1)

WO2006044599 (A2)

WO2006044599 (A3)

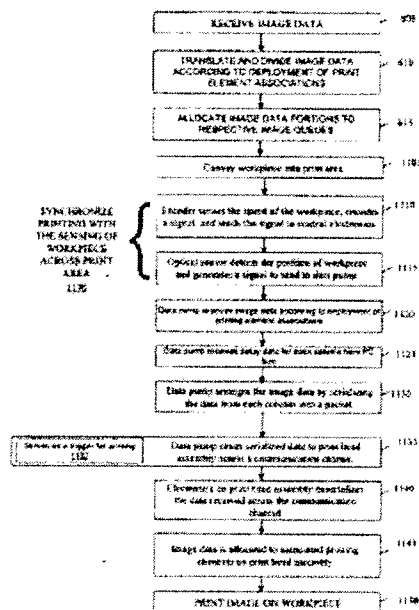
KR20070065384 (A)

EP1810127 (A2)

Abstract not available for JP 2008516803 (T)

Abstract of corresponding document: **US 2006082814 (A1)**

Systems and techniques for printing on a workpiece. In one implementation, a print system has a collection of print elements arranged to span a print area, a workpiece conveyor to move a workpiece through the print area, and a detector to detect a position of the workpiece in the print area. The print system also has control electronics to instruct the collection of print elements to print an image on the workpiece substantially immediately when the collection of print elements receive the instruction through an optical communication path.



Data supplied from the esp@cenet database — Worldwide

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2008-516803

(P2008-516803A)

(43) 公表日 平成20年5月22日(2008.5.22)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
B 4 1 J 2/01 (2008.01)	B 4 1 J 3/04 1 O 1 Z	2 C O 5 6
G 0 6 F 3/12 (2008.01)	G O 6 F 3/12 C	2 C O 6 1
B 4 1 J 29/38 (2008.01)	G O 6 F 3/12 R	5 B O 2 1
	B 4 1 J 29/38 Z	

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願2007-536915 (P2007-536915)
 (86) (22) 出願日 平成17年10月12日 (2005.10.12)
 (85) 翻訳文提出日 平成19年6月18日 (2007.6.18)
 (86) 国際出願番号 PCT/US2005/036936
 (87) 国際公開番号 W02006/044599
 (87) 国際公開日 平成18年4月27日 (2006.4.27)
 (31) 優先権主張番号 10/966, 205
 (32) 優先日 平成16年10月15日 (2004.10.15)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

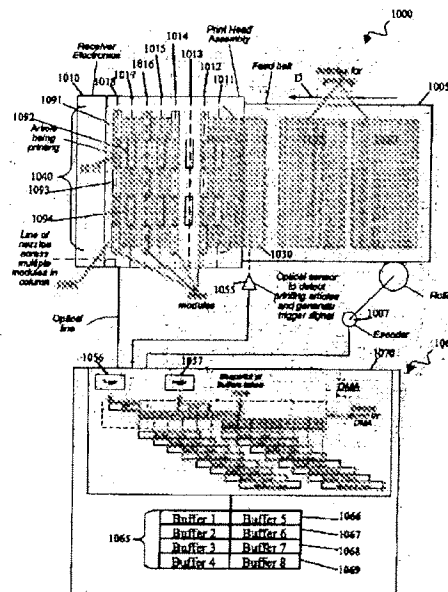
(71) 出願人 506364477
 フジフイルム ダイマティックス インコーポレイテッド
 FUJIFILM Dimatix, Inc.
 アメリカ合衆国 ニューハンプシャー州
 03766 レバノン エトナ ロード
 109
 (74) 代理人 100073184
 弁理士 柳田 征史
 (74) 代理人 100090468
 弁理士 佐久間 剛

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 プリントシステムアーキテクチャ

(57) 【要約】

ワークピースにプリントするためのシステム及び技術である。一実施形態において、プリントシステムは、プリント領域にわたるよう配列されたプリント要素の集合と、プリント領域を通してワークピースを移動させるよう構成されたワークピースコンベアと、プリント領域におけるワークピースの位置を検出する検出器とを有する。プリントシステムは、プリント要素の集合に、該プリント要素の集合が光通信経路を介して命令を受け取ると実質的に直ちにワークピースに画像をプリントすることを命令するよう構成された制御電子装置も有する。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

ワークピースに画像を同期プリントする方法であって、
プリントヘッドから離れた場所にある画像データを受け取る工程と、
前記受け取った画像データを、前記ワークピースに前記画像データをプリントするために用いられる前記プリントヘッドの物理的パラメータに従って配列する工程と、
プリントヘッドに対するワークピースコンベア上の前記ワークピースの相対的な速度を感知する工程と、
前記ワークピースコンベア上の前記ワークピースの位置を検出する工程と、
画像データの packets を構成する工程と、
前記画像データの packets を前記プリントヘッドに送る工程と、
前記画像データの packets の受信をトリガとして用いて、前記プリントヘッドにおいて前記画像データを前記ワークピースに実質的に直ちにプリントさせる工程と、
を備えることを特徴とする方法。

10

【請求項 2】

前記画像データが前記ワークピースに実質的に直ちにプリントされる前記工程が、実質的に前記画像データが前記プリントヘッドに到着した瞬間に前記画像データをプリントすることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 3】

前記画像データが前記ワークピースに実質的に直ちにプリントされる前記工程が、
前記プリントヘッドにおいて前記画像データを受け取り、
前記受け取った画像データをラッチし、
前記プリントヘッドに後続の画像データ packets が到着したら、前記ラッチされた画像データを前記ワークピースにプリントする
ことを特徴とする請求項 1 記載の方法。

20

【請求項 4】

前記プリントヘッドに到着する前記後続の画像データ packets が、前記ワークピースへの前記ラッチされた画像データのプリントを行わせることを特徴とする請求項 3 記載の方法。

【請求項 5】

前記プリントヘッドに到着する前記後続の画像データ packets が、次の後続の画像データ packets であることを特徴とする請求項 4 記載の方法。

30

【請求項 6】

次の後続の画像データ packets 以外の後続の画像データ packets の受信が、前記ワークピースへの前記ラッチされた画像データのプリントを行わせることを特徴とする請求項 3 記載の方法。

【請求項 7】

前記配列する工程、前記感知する工程、前記検出する工程及び前記構成する工程が、順序非依存であることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 8】

前記受け取る工程、前記配列する工程、前記感知する工程、前記検出する工程、前記構成する工程、前記送る工程及び前記用いる工程の 2 つ以上が、少なくとも部分的に並列して行われることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

40

【請求項 9】

前記画像データをプリンタが理解可能な形式に変換する工程を更に備えることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 10】

前記画像データの packets がデータポンプによって構成されることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 11】

50

前記画像データの packets が、プリント中の途切れ及び空白を最小限にするのに十分なデータ速度で前記プリントヘッドに送られることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 1 2】

前記画像データがホストコンピュータの P C I タイプのバスから受け取られることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 1 3】

前記プリントヘッドの複数のプリント要素が、関連付けられた複数のプリントノズルの物理的な列に従って関連付けられることを特徴とする請求項 1 記載の方法。

【請求項 1 4】

前記関連付けられた複数のプリントノズルの物理的な列が、前記プリントヘッドの他の関連付けられた複数のプリントノズルの物理的な列から論理的に独立して機能するように構成されることを特徴とする請求項 1 3 記載の方法。

10

【請求項 1 5】

複数のプリント要素を有するプリントヘッドに対する相対的なワークピースの位置を検出する工程と、

画像を表す画像データを、前記プリントヘッドのプリント要素の構成に従って複数の部分に分割する工程と、

前記分割された画像データを光通信経路に沿って前記プリント要素に送信する工程と、

前記プリント要素による前記ワークピースへの前記画像のプリントのタイミングを前記ワークピースの前記検出された位置と同期させる工程と、

20

を備えることを特徴とする方法。

【請求項 1 6】

前記同期させる工程が、前記分割された画像データの送信を、前記画像データが前記プリント要素に到着すると実質的に直ちに前記画像のプリントを行わせるためのトリガとして用いることを特徴とする請求項 1 5 記載の方法。

【請求項 1 7】

前記分割された画像データをそれぞれ異なるメモリロケーションに割り当てる工程を更に備えることを特徴とする請求項 1 5 記載の方法。

【請求項 1 8】

前記分割された画像データをそれぞれ異なるメモリロケーションに割り当てる前記工程が、前記分割された画像データを個別のメモリバッファに割り当てることを特徴とする請求項 1 7 記載の方法。

30

【請求項 1 9】

前記分割された画像データを個別のメモリバッファに割り当てる前記工程が、前記分割された画像データを、選択されたプリント要素の専用の個別のメモリバッファに割り当てることを特徴とする請求項 1 7 記載の方法。

【請求項 2 0】

プリントのタイミングを同期させる前記工程が、前記ワークピースの位置に基づき、前記プリント要素への前記分割された画像データの到着のタイミングを調節することを特徴とする請求項 1 5 記載の方法。

40

【請求項 2 1】

前記分割された画像データの到着のタイミングを調節することが、前記光通信経路に遅延を導入することを含むことを特徴とする請求項 2 0 記載の方法。

【請求項 2 2】

前記光通信経路に遅延を導入することが、前記分割された画像データの最初の部分の到着を遅延させるよう直接メモリアクセス装置をプログラムすることを特徴とする請求項 2 1 記載の方法。

【請求項 2 3】

プリント領域にわたるよう配列されたプリント要素の集合と、

前記プリント領域を通してワークピースを移動させるよう構成されたワークピースコン

50

ベアと、

前記プリント領域における前記ワークピースの位置を検出する検出器と、

前記プリント要素の集合に、該プリント要素の集合が光通信経路を介して命令を受け取ると実質的に直ちに前記ワークピースに画像をプリントすることを命令するよう構成された制御電子装置と、

を備えることを特徴とするプリントシステム。

【請求項 2 4】

前記制御電子装置が、前記プリント要素の集合に前記命令を送るトランシーバを含むことを特徴とする請求項 2 3 記載のプリントシステム。

【請求項 2 5】

前記プリント要素の集合が、インクジェットプリント要素の集合から成ることを特徴とする請求項 2 3 記載のプリントシステム。

【請求項 2 6】

1 組の機械可読命令を含む論理に従い、画像データの集合をプリントヘッドの前記プリント要素の配列に従って複数の部分に分割することを含む処理を行うよう構成されたデータ処理装置を更に備えることを特徴とする請求項 2 3 記載のプリントシステム。

【請求項 2 7】

前記画像データの分割された部分を格納するよう構成されたメモリロケーションの集合を更に備えることを特徴とする請求項 2 6 記載のプリントシステム。

【請求項 2 8】

プリントヘッドの前記プリント要素の配列に従って、前記画像データの部分のプリントのタイミングを調節するよう構成されたタイミング要素を更に備えることを特徴とする請求項 2 7 記載のプリントシステム。

【請求項 2 9】

第 1 のセットの電子装置がプリントヘッドの第 2 のセットの電子装置に画像データを送り、各セットの電子装置がワークピースへの高速プリントを可能にするための複数のコンポーネントを含む第 1 及び第 2 のセットの電子装置と、

各セットの電子装置が光接続インターフェイスを含む前記第 1 及び第 2 のセットの電子装置に接続する光ケーブル接続と、

前記第 1 のセットの電子装置からの前記画像データが前記第 2 のセットの電子装置に到着すると実質的に直ちに前記ワークピースへの前記画像データのプリントを行わせるトリガ装置と、

を備えることを特徴とするプリント装置。

【請求項 3 0】

前記第 1 のセットの電子装置の設計の複雑さが、前記第 2 のセットの電子装置の設計の複雑さよりも高いことを特徴とする請求項 2 9 記載のプリント装置。

【請求項 3 1】

前記トリガ装置が、前記画像データが前記第 2 のセットの電子装置に到着すると、前記ワークピースへの画像データの同期プリントを可能にするよう構成されることを特徴とする請求項 2 9 記載のプリント装置。

【請求項 3 2】

前記第 2 のセットの電子装置が前記第 1 のセットの電子装置から物理的に分かれていることを特徴とする請求項 2 9 記載のプリント装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本開示は、プリントシステムに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

絵や文字頁等の画像をプリントする際には、コンピュータシステムによって、画像デー

10

20

30

40

50

タを1つの形式からプリンタが理解可能な別の形式に変換し、そのプリンタと関連付けられたプリントバッファに中継するのが一般的である。プリントバッファは、変換された画像データを受け取って、プリンタがその後プリントするために、画像データの少なくとも一部を格納する。

【0003】

多くのプリンタは、複数の個々のプリント要素（例えば、インクジェットプリントモジュール内のインクジェットノズル）を備える。プリント要素は、画像の選択された構成要素をプリントするよう配置され得る。例えば、選択されたプリント要素がワークピース上の選択された位置にプリントするよう配置され得る。別の例として、カラープリントにおいては、選択されたプリント要素が選択された色をプリントするよう配置され得る。制御電子装置は、プリントバッファからの画像データをプリントするためにプリント要素を配置することにより、画像のプリントを調整し得る。

10

【0004】

プリンタのプリント要素は、プリントモジュールと呼ばれる複数のグループとして構成され得る。1つのモジュールのプリント要素は、モジュールを構成するそれらの要素の配置に従ってグループ化され得る。例えば、選択された一続きの位置にプリントするプリント要素が1つのプリントモジュールとしてグループ化され得る。別の例として、（選択された一続きの位置に）選択された色をプリントするプリント要素が1つのプリントモジュールとしてグループ化され得る。

【発明の開示】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

本発明の課題は、ワークピースに画像を同期プリントする方法、プリントシステム及びプリント装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

以下の開示は、プリントのためのシステム及び技術に関する。一実施形態において、ワークピースに画像を同期プリントする方法が記載される。本方法は、プリントヘッドから離れた場所にある画像データを受け取る工程と、受け取った画像データを、ワークピースに画像データをプリントするために用いられるプリントヘッドの物理的パラメータに従って配列する工程と、プリントヘッドに対するワークピースコンベア上のワークピースの相対的な速度を感知する工程とを含む。本方法は、ワークピースコンベア上のワークピースの位置を検出する工程と画像データの packets を構成する工程と、画像データの packets をプリントヘッドに送る工程とを更に含む。本方法は、画像データの packets の受信をトリガとして用いて、プリントヘッドにおいて画像データをワークピースに実質的に直ちにプリントさせる工程を含む。

30

【0007】

画像データがワークピースに実質的に直ちにプリントされる工程の1つの態様は、実質的に画像データがプリントヘッドに到着した瞬間に画像データをプリントすることを含んでも良い。画像データがワークピースに実質的に直ちにプリントされる工程の別の態様では、画像データがプリントヘッドで受け取られてラッチされてもよく、プリントヘッドに後続の画像データ packets が到着したら、ラッチされた画像データがワークピースにプリントされてもよい。プリントヘッドに到着する後続の画像データ packets が、ワークピースへのラッチされた画像データのプリントを行わせてもよい。プリントヘッドに到着する後続の画像データ packets は、次の後続の画像データ packets であってもよい。或いは、次の後続の画像データ packets 以外の後続の画像データ packets の受信が、ワークピースへのラッチされた画像データのプリントを行わせてもよい。

40

【0008】

本方法の別の態様では、配列する工程、感知する工程、検出する工程及び構成する工程は順序非依存であってもよく、受け取る工程、配列する工程、感知する工程、検出する工

50

程、構成する工程、送る工程及び用いる工程の2つ以上が、少なくとも部分的に並列して行われてもよい。本方法は、画像データをプリンタが理解可能な形式に変換する工程を含んでもよい。画像データの packets はデータポンプによって構成されてもよい。画像データの packets は、プリント中の途切れ及び空白を最小限にするのに十分なデータ速度でプリントヘッドに送られ得る。データポンプに対する画像データは、ホストコンピュータの P C I タイプのバスから受け取られ得る。1つの態様では、プリントヘッドの複数のプリント要素は、関連付けられた複数のプリントノズルの物理的な列に従って関連付けられてもよい。関連付けられた複数のプリントノズルの物理的な列は、プリントヘッドの他の関連付けられた複数のプリントノズルの物理的な列から論理的に独立して機能するよう構成される。

10

【0009】

別の実施態様は、複数のプリント要素を有するプリントヘッドに対する相対的なワークピースの位置を検出する工程と、画像を表す画像データを、プリントヘッドのプリント要素の構成に従って複数の部分に分割する工程と、分割された画像データを光通信経路に沿ってプリント要素に送信する工程とを含む方法を記載する。本方法は、プリント要素によるワークピースへの画像のプリントのタイミングをワークピースの検出された位置と同期させる工程も含む。

【0010】

同期は、分割された画像データの送信を、画像データがプリント要素に到着すると実質的に直ちに画像のプリントを行わせるためのトリガとして用いることを含んでもよい。本方法は、分割された画像データをそれぞれ異なるメモリロケーションに割り当てる工程を更に備えてもよい。異なるメモリロケーションへの分割された画像データの割り当ては、分割された画像データを個別のメモリバッファに割り当てること、及び／又は、分割された画像データを、選択されたプリント要素の専用の個別のメモリバッファに割り当てることを含んでもよい。プリントのタイミングを同期させる工程は、ワークピースの位置に基づき、プリント要素への分割された画像データの到着のタイミングを調節することを含んでもよい。分割された画像データの到着のタイミングを調節することは、光通信経路に遅延を導入することを含んでもよい。光通信経路に遅延を導入することは、分割された画像データの最初の部分の直接メモリアクセス、伝送及びプリントを遅延させるよう直接メモリアクセス装置をプログラムすることを含んでもよい。

20

30

【0011】

更に、プリント領域にわたるよう配列されたプリント要素の集合と、プリント領域を通じてワークピースを移動させるようワークピースコンベアとを有するプリントシステムが記載される。このプリントシステムは、プリント領域におけるワークピースの位置を検出する検出器と、プリント要素の集合に、該プリント要素の集合が光通信経路を介して命令を受け取ると実質的に直ちにワークピースに画像をプリントすることを命令するよう構成された制御電子装置とを有する。

【0012】

制御電子装置は、プリント要素の集合に命令を送るトランシーバを含んでもよい。プリント要素の集合は、インクジェットプリント要素の集合であってもよい。本システムは、1組の機械可読命令を有する論理に従って処理を行うデータ処理装置を有してもよい。この処理は、画像データの集合をプリントヘッドのプリント要素の配列に従って複数の部分に分割することを含んでもよい。本システムは、画像データの分割された部分を格納するメモリロケーションの集合と、プリントヘッドのプリント要素の配列に従って、画像データの部分のプリントのタイミングを調節するタイミング要素とを更に備えてもよい。

40

【0013】

本願明細書に記載される別の実施形態は、第1のセットの電子装置がプリントヘッドの第2のセットの電子装置に画像データを送り、各セットの電子装置がワークピースへの高速プリントを可能にするための複数のコンポーネントを含むプリント装置に関する。本プリント装置は、第1及び第2のセットの電子装置に接続する光ケーブル接続を有する。各

50

セットの電子装置は光接続インターフェイスを含む。本プリント装置は、第1のセットの電子装置からの画像データが第2のセットの電子装置に到着すると実質的に直ちにワークピースへの画像データのプリントを行わせるトリガ装置を有する。

【0014】

1つの態様では、第1のセットの電子装置の設計の複雑さが、第2のセットの電子装置の設計の複雑さよりも高くてもよい。トリガ装置は、画像データが第2のセットの電子装置に到着すると、ワークピースへの画像データの同期プリントを可能にするよう構成され得る。第2のセットの電子装置は第1のセットの電子装置から物理的に分かれているか又は物理的に離れていてもよい。

【0015】

ここに記載されるプリントシステム及び技術は、以下の長所の1つ以上を実現するよう実施され得る。ワークピースに画像をプリントする処理が、新たなワークピースがプリンタのプリント領域に入る時点と同期される。新たなワークピースの前端が検出されると、ワークピース上に高品質の画像を生成するために関連付けられたプリント要素群がワークピースにインクを付着させるべき正確なタイミングで、画像データがプリントヘッドアセンブリに送られる。プリントヘッドアセンブリのための画像データを受け取る際の過度の停止又は途切れを実質的に解消することにより、ワークピース上に低品質の画像が生じることが回避される。プリントヘッドアセンブリへの画像データの送信が、データがプリントヘッドアセンブリに到着すると実質的に直ちに画像データをプリントさせるためのトリガとして作用できる。

【0016】

本プリントシステムは、高い画像データ速度で画像をプリント可能なスケール変更可能なアーキテクチャであり得る。本プリントシステムは、より低コストのハードウェア及び設計努力で実装できる。主要なプリント電子装置はパーソナルコンピュータ（PC）に実装でき（例えば、シングルボードコンピュータカード）、ホストコンピュータのPCI（Peripheral Component Interconnection）を介して接続できる。PCのメモリ（例えば、RAM）の高速特性を利用して、プリントヘッドアセンブリに必要なメモリの量を低減することができる。更に、ここに開示されるアーキテクチャは、各コンポーネントが比較的低速で処理される比較的少数のコンポーネントで、プリントヘッドアセンブリを制御可能にする。

【0017】

データポンプは、ワークピースがコンベアに沿って移動する際に、ワークピースへのジャストインタイムの画像のプリントを可能にするために、画像データを高データ速度でプリントヘッドアセンブリに送ることができる。プリントヘッドアセンブリのメモリの量を低減できるので、プリントヘッドアセンブリは、より低コストで実装され得る。プリントヘッドアセンブリで用いられるタイプのメモリも、より低コストで実装され得る。一実施形態では、プリントヘッドアセンブリのためのメモリは、プリントヘッドの電子装置を制御するようプログラムされたフィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）集積回路（IC）であり得る。その結果、プリントヘッドアセンブリにおいて高速画像データのバッファリングをほとんど又は全く行わないことにより、プリントヘッドアセンブリを実装するためのコスト及び工学設計の努力も低減され得る。

【0018】

一実施形態では、単一のホストコンピュータに複数のデータポンプを接続することにより、プリントヘッドアセンブリに送られる画像データのデータ速度を拡張できる。別の実施形態では、本システムは、プリントヘッドアセンブリへのより高い画像データ速度をもたらすために、複数のコンピュータを並列動作させる点において、拡張可能であり得る。この実施形態では、各コンピュータは、コンピュータのPCIスロットに接続された少なくとも1つの制御電子装置のPCカードを有し得る。本システムは、プリントヘッドアセンブリに複数のFPGAを追加することを含む多くの構成において、プリントヘッドアセンブリへの、高帯域幅の同期したジャストインタイムの画像データのスケラブルな伝送を提供

10

20

30

40

50

し得る。本システムは高帯域幅の画像データを扱うことができるので、本システムは、高いコンベア速度での高解像度画像、高いコンベア速度での大きいサイズの画像、及び／又は高いコンベア速度での多色及びグレースケール画像のジャストインタイムのプリントを提供できる。

【0019】

プリントされる画像を表す画像データを、プリンタの関連付けられたプリント要素群の配置に従って分割できる。分割された画像データを、関連付けられたプリント要素群の配置に応じて、それぞれ異なるメモリロケーションに格納できる。異なるメモリロケーションは、個別のメモリバッファであり得る。これらのメモリバッファは、同様のメモリバッファの関連付けられたキューの一部であり得る。データポンプは、複数の異なるメモリロケーションから画像データを受け取ることができる。関連付けられたプリントモジュールの各物理的な列は、互いに論理的に独立して機能できるので、プリントを実質的に途切れさせることなく、ワークピースへのプリントを連続して行うことができる。データポンプは、プリントヘッドアセンブリでのバッファリング論理や更なるロバスタな又は強力な論理を必要とせずに、ホストPCからの画像データのジャストインタイムの同期伝送を容易にすることができる。より高い解像度に拡張するため及び／又は帯域幅の要件を高めるために、ホストコンピュータに更なるデータポンプを追加できる。プリント処理を更に拡張するために、システムに更なる並列ホストコンピュータを加えることができる。

10

【0020】

関連付けられたプリントモジュールの各物理的な列は、論理的に互いに独立して機能するので、画像のリアルタイムプリントを達成するためのビット操作を、プリントヘッドアセンブリのハードウェアで行わなくてよい。このシステムは、ソフトウェアによるビット操作を容易にすることができるので、ビット操作を高データ速度で実行でき、エンジニアリングコスト及び材料コストを低減できる。

20

【0021】

添付の図面及び以下の説明で、1つ以上の実施形態の詳細を述べる。本発明の他の特徴及び長所は、これらの説明及び図面並びに特許請求の範囲から明らかである。

【発明を実施するための最良の形態】

【0022】

各種図面において、類似の記号は類似の要素を示す。

30

【0023】

図1は、プリントシステム100のブロック図である。プリントシステム100は、ワークピースコンベア105と、プリンタハウジング110とを含む。ワークピースコンベア105は、一続きのワークピース（被加工物）115、120、125、130、135、140、145とプリンタハウジング110との間に相対移動を生じさせる。具体的には、ワークピースコンベア105は、ワークピース115、120、125、130、135、140、145を、プリンタハウジング110のフェース150を縦断するよう方向Dに搬送する。ワークピースコンベア105は、搬送中にワークピース115、120、125、130、135、140、145を保持可能なローラ、ベルト、又は他の要素を移動させるためのステッパ又は連続モータを含み得る。ワークピース115、120、125、130、135、140、145は、システム100がプリントする多くの様々な基体の任意のものであり得る。例えば、ワークピース115、120、125、130、135、140、145は、紙、厚紙、超小型電子デバイス、又は食料品であり得る。

40

【0024】

プリンタハウジング110には、ワークピース検出器155が収容されている。ワークピース検出器155は、1つ以上のワークピース115、120、125、130、135、140、145の位置を検出できる。例えば、ワークピース検出器155は、ワークピース115、120、125、130、135、140、145の端部がフェース150の所定の点を通じたことを検出するレーザ／光検出器アセンブリであり得る。

50

【0025】

プリンタハウジング110から離れた位置には、制御電子装置160が配置されている。制御電子装置160は、ケーブル195（例えば、光ケーブル）及び最小限の電子装置190によって、プリンタハウジング110とインターフェイスされる。制御電子装置160は、システム100によるプリント処理の実行を制御する。制御電子装置160は、1組の機械可読命令のロジックに従った処理を実行する1つ以上のデータ処理装置を含み得る。制御電子装置160は、例えば、画像処理ソフトウェア及びプリンタハウジング110におけるプリント動作を制御するソフトウェアを実行するパーソナルコンピュータシステムであり得る。

【0026】

制御電子装置160内には、プリント画像バッファ165が配置されている。プリント画像バッファ165は、プリント要素によるプリントのための画像データを格納する1つ以上のデータ記憶装置である。例えば、プリント画像バッファ165は、ランダムアクセスメモリ（RAM）装置の集合であり得る。プリント画像バッファ165は、制御電子装置160によって、画像データを格納するため及び読み出すためにアクセス可能である。

【0027】

制御電子装置160は、ケーブル195及び最小限の電子装置190を介してプリンタハウジング110とインターフェイスされる。制御電子装置160は、ケーブル195を介してデータを送ることができ、最小限の電子装置190は、プリンタハウジング110におけるプリントのためにそのデータを受け取ることができる。制御電子装置160は、プリンタハウジング110に送るデータを生成するための特別な回路を有し得る（例えば、プリント画像バッファから画像データを受け取る及び／又は読み出すことができ、画像データを格納でき、プリント装置のプリント要素が、コンベアに沿って移動中のワークピース上の対応する画像位置にインクを付着させる丁度よいタイミングで画像データを受信可能にできるデータポンプ。データポンプについては図10を参照して詳細に説明する）。最小限の電子装置190は、例えば、マイクロプロセッサ、トランシーバ及び最小限のメモリを有するフィールドプログラマブルゲートアレイであり得る。最小限の電子装置190は、プリンタハウジング110及び／又はプリンタハウジング110のハードウェアの変更の際には最小限の電子装置190を容易に取り外せるような方法で、プリンタハウジング110に接続され得る。例えば、プリンタハウジング110が、新しいプリントモジュールを収容した新しいプリンタハウジングと交換される場合には、最小限の電子装置190を古いプリンタハウジング110から取り外して、新しいプリンタハウジングに接続できる。

【0028】

画像のプリントは、制御電子装置160と最小限の電子装置190との間で分担され、制御電子装置は画像処理を行うと共にプリント動作を制御し、一方、最小限の電子装置190は、ケーブル195を介してデータを受け取ると共に、そのデータを用いて、プリンタハウジング110のプリント要素に発射を行わせる。従って、例えば、画像データはジェットマップ画像データに変換され得る。ジェットマップ画像データへの変換処理の一部として、画像データを複数の画像バッファの複数の画像キューに分割することが含まれ得る（詳細は後述する）。画像データには遅延が挿入され得る（例えば、関連付けられたプリント要素群の配置に対応する遅延が挿入される）。そして、画像データは、制御電子装置160によって適切なタイミングで送られ得る（例えば、受信器によって画像データのデータパケットをエンコードして送る）。一方、最小限の電子装置190は、単に画像データを受信し（例えば、ケーブル195を介して送られた画像データパケットをデコードする）、画像データがワークピース上にプリントされるように画像データを中継し得る（例えば、画像データに従ってインクジェットノズルの発射を行わせる）。制御電子装置160は、プリンタハウジング110における画像のプリントを同期させ得る。先の例に従い、制御電子装置160は、ワークピースの前端を示す合図を受け取って、ケーブル195を介して画像データを送って、プリンタハウジング110での画像のプリントを行わ

10

20

30

40

50

せることによって、画像のプリントを同期させてもよい。

【0029】

制御電子装置160は、複数のワークピースがワークピースコンベア105に沿って移動中に、これらのワークピース上への1つ以上の画像の「ジャストインタイム」のプリントを可能にするために、高データ速度で画像データをプリンタハウジング110に送ることができる。ジャストインタイムのプリントの一実施形態では、プリンタハウジング110への画像データの送信がトリガとして作用して、データがプリンタハウジング110に到着するとパケット内の画像データを「実質的に直ちに」プリントさせることができる。この実施形態では、画像データをプリントする前にその画像データをプリンタハウジングの格納要素に格納しなくてもよく、データがプリンタハウジングに到着した時にプリントすることができる。ジャストインタイムのプリントは、画像データがプリンタハウジングに到着するのと略同時に画像データをプリントすることも指し得る。

10

【0030】

ジャストインタイムのプリントの別の実施形態では、プリンタハウジングで受け取られたデータは1つ以上のラッチに格納され、プリンタハウジングで受け取り中の新たな又は後続のデータが、ラッチされているデータをプリントするためのトリガとして作用し得る。この実施形態では、プリンタハウジングで受け取られたデータは、後続データがプリンタハウジングに到着するまでラッチに格納され、プリンタハウジングに到着した後続データが、ラッチされていたデータをプリントするためのトリガとして作用できる。データ、後続データ、及びラッチされるデータは、画像データパケットの形態でプリンタハウジングで受信及び／又は格納され得る。1つのケースでは、プリンタハウジングに到着する後続データは、次の後続データである。或いは、プリンタハウジングに到着する後続データは、次の後続データの後に到着する後続データ等のような、次の後続データ以外の後続データである。画像データはそのような高データ速度でプリントされるので、ラッチされたデータからプリントされるデータは、データがプリンタハウジングに到着すると「実質的に直ちに」プリントされるデータのことも指し得る。

20

【0031】

プリンタハウジング110は最小限の電子装置190及び低減された量のメモリを有するので、プリンタハウジング110はより低コストで実装され得る。プリンタハウジング110で用いられるタイプのメモリも、より低コストで実装され得る。一実施形態では、プリンタハウジング110に実装されるタイプのメモリは、最小限の電子装置190の一部であり得るフィールドプログラマブルゲートアレイ（FPGA）集積回路（IC）の一部である。プリンタハウジング110において高速画像データのバッファリングをほとんど又は全く行わないことにより、プリンタハウジング110を実装するためのコスト及び工学設計の努力も低減され得る。例えばプリンタハウジング110に複数のFPGAを有し、各FPGAが最小限の電子装置190を実装して1つ以上のケーブルを用いて1つ以上のデータポンプとインターフェイスする構成を含む多くの構成において、システム100は、プリンタハウジング110への、高帯域幅の同期したジャストインタイムの画像データのスケラブルな送信を提供し得る。

30

【0032】

図2及び図3は、ハウジング110におけるプリントモジュール及びプリント要素の配置を示す。具体的には、図2はハウジング110の側面図であり、図3はハウジング110の底面図である。

40

【0033】

ハウジング110はフェース150上に、プリントモジュール205、210、215、220、225、230、305、310、315の集合を有する。各プリントモジュール205、210、215、220、225、230、305、310、315は、1つ以上のプリント要素を有する。例えば、各プリントモジュール205、210、215、220、225、230、305、310、315は、インクジェットノズルのリニアアレイを有し得る。

50

【0034】

プリントモジュール205、305は、列320に沿って横方向に配置される。プリントモジュール210は列325に沿って配置される。プリントモジュール215、310は列330に沿って横方向に配置される。プリントモジュール220は列335に沿って配置される。プリントモジュール225、315は列340に沿って横方向に配置される。プリントモジュール230は列345に沿って配置される。この列325、330、335、340、345に沿ったプリントモジュール205、210、215、220、225、230、305、310、315の配置は、フェース150の有効プリント領域235にわたるものである。有効プリント領域235は、プリントモジュール205、305のプリント要素からプリントモジュール230のプリント要素までわたる縦方向の幅Wを有する。

10

【0035】

プリントモジュール205、210、215、220、225、230、305、310、315は、1つの画像の選択された構成要素をプリントするための複数の関連付けられたプリント要素群として配置され得る。例えば、プリントモジュール205、210、305は、フェース150を縦断して移動中の基体の横方向の全範囲にわたって第1の色をプリントするための第1の関連付けられたプリント要素群として配置され、プリントモジュール215、220、310は、横方向の全範囲にわたって第2の色をプリントするための第2の関連付けられたプリント要素群として配置され、プリントモジュール225、230、315は、横方向の全範囲にわたって第3の色をプリントするための第3の関連付けられたプリント要素群として配置され得る。

20

【0036】

別の例として、1グループのプリントモジュール205、210、215、220、225、230、305、310、315は、モジュールを構成するプリント要素の列における位置に基づき、複数の関連付けられたプリント要素群として配置され得る。例えば、第1の関連付けられたプリント要素群は、モジュールを構成する複数のプリント要素が単一の列に配列されるよう配置されたモジュール205、305を含み得る。第2の関連付けられたプリント要素群は、プリントモジュール210のみを含み得る。モジュール215、310は第3の関連付けられたプリント要素群を構成し得る。第4、第5及び第6の関連付けられたプリント要素群は、モジュール220、モジュール225及び315、モジュール230をそれぞれ含む。このように列に応じたプリント要素の関連付けられた群を構成することにより、画像データの複雑なリアルタイムの調節を必要とせず、完成した画像領域間の縦方向の幅Wに対する非プリント領域が小さく且つ可変の状態又は存在しない状態で、複数の異なる画像を相次いでプリントすることが可能になる。

30

【0037】

別の例として、1グループのプリントモジュール205、210、215、220、225、230、305、310、315は、モジュールを構成するプリント要素の横方向の位置に基づき、複数の関連付けられたプリント要素群として配置され得る。例えば、第1の関連付けられたプリント要素群はモジュール205、210、305を含み得る。これらのモジュールを構成するプリント要素は、横方向の位置において、モジュール215、220、310のプリント要素及びモジュール225、230、315プリント要素から相対的にシフトされるよう配置されている。第2の関連付けられたプリント要素群はプリントモジュール215、220、310を含み得る。これらのモジュールを構成するプリント要素は、横方向の位置において、モジュール205、210、305のプリント要素及びモジュール225、230、315のプリント要素から相対的にシフトされるよう配置されている。モジュール225、230、315は、第3の関連付けられたプリント要素群を構成し得る。位置の相対的なシフトは、モジュール内のプリント要素の横方向の間隔より小さくでき、この正味の影響として、ハウジング110におけるプリント要素間の横方向の間隔を減少させることにより、事実上、画像をプリント可能な解像度を高くできる。

40

50

【0038】

別の例として、複数のグループのプリントモジュールは、それらのプリントモジュールがカバーする横方向の範囲に基づき、複数の関連付けられたプリント要素群として配置され得る。例えば、第1の関連付けられたプリント要素群は、ワークピースの横方向外側の範囲をカバーするよう配置されたモジュール205、305、215、310、225、315を含み得る。第2の関連付けられたプリント要素群は、ワークピースの横方向中央の範囲をカバーするよう配置されたプリントモジュール210、220、230を含み得る。

【0039】

別の例として、複数のグループのプリント要素は、上記及びその他のファクタの組み合わせに基づき、複数の関連付けられたプリント要素群として配置され得る。例えば、複数のグループのプリント要素は、それらがワークピースの外側の範囲にシアンの色をプリントすることに基づき、1つの関連付けられたプリント要素群として配置され得る。別の例として、複数のグループのプリントモジュールは、それらを構成するプリント要素がワークピースの横方向外側の範囲の或る横方向の位置にプリントすることに基づき、1つの関連付けられたプリント要素群として配置され得る。

10

【0040】

各関連付けられたプリント要素群は、プリント画像バッファ165（図1に示す）内に専用のメモリロケーションを有することができ、一旦そのメモリロケーションに存在した画像データを該当する関連付けられたプリント要素群がプリントする。例えば、プリント画像バッファ165が、個々のバッファの複数のキューの集合である場合には、各関連付けられたプリント要素群は、それぞれ専用のキューをバッファに有し得る。

20

【0041】

図4には、横方向の位置において相対的にシフトされた複数のプリント要素の配置が模式的に示されている。ハウジング110の図示されている部分は、プリントモジュール205、215、225を有する。プリントモジュール205は、互いに横方向に距離Lだけ離間された複数のプリント要素405のアレイを有する。プリントモジュール215は、互いに横方向に距離Lだけ離間された複数のプリント要素410のアレイを有する。プリントモジュール225は、互いに横方向に距離Lだけ離間された複数のプリント要素415のアレイを有する。

30

【0042】

プリント要素405は、プリント要素410の横方向の位置に対してシフト距離Sだけシフトされている。プリント要素405は、プリント要素415の横方向の位置に対してシフト距離Sだけシフトされている。プリント要素410は、プリント要素415の横方向の位置に対してシフト距離Sだけシフトされている。シフト距離Sは距離Lより小さく、プリント要素405、プリント要素410及びプリント要素415間の横方向の相対的シフトの正味の影響として、ハウジング110のフェース150上のプリント要素間の総体としての横方向の間隔が減少する。

【0043】

図5は、プリントシステム100を用いた、2つ以上の異なるワークピース上への画像500の連続プリントを模式的に示す。一連のワークピース120、125、130、135、140は、プリントのために、プリンタハウジング110のフェース150の有効プリント領域235を縦断するよう搬送される。画像500は連続的にプリントされ得る。即ち、画像500はワークピース120、125、130、135、140上に順次プリントされ得る（即ち、様々なワークピース上に同じ画像が相次いでプリントされる）。

40

【0044】

各ワークピース120、125、130、135、140は、縦方向の幅W2を有する。ワークピースの幅W2は、有効プリント領域235の幅Wより小さい。ワークピース120の前端は、ワークピース125の後端から離間距離SEPだけ離間される。ワークピース125の前端は、ワークピース130の後端から離間距離SEPだけ離間される。ワ

50

ークピース130の前端は、ワークピース135の後端から離間距離SEPだけ離間される。ワークピース135の前端は、ワークピース140の後端から離間距離SEPだけ離間される。離間距離SEPは、有効プリント領域235の幅Wより小さくてもよい。離間距離SEPは0であってもよい。従って、ワークピース130及びワークピース135の両方が有効プリント領域235内に同時に位置して同時にプリントされてもよい。

【0045】

システム100は、ワークピース130及びワークピース135の両方に部分的にプリントされた画像500を有する。このように、単一の有効プリント領域を用いて、2つ以上の異なるワークピースに画像500を連続プリントすることにより、システム100におけるワークピースのスループットが速くなる。

10

【0046】

図6は、2つ以上の異なるワークピースへの、単一の有効プリント領域を用いた画像の連続プリントのための処理650、655、660のフローチャートである。処理650、655、660は、全体的に又は部分的に、バッファとデータを交換してプリント要素によるプリント動作を制御するよう構成されたデータ処理装置及び／又は回路によって実行され得る。システム100において、処理650、655、660は、制御電子装置160によってワークピースコンベア105及びワークピース検出器155から受け取った入力を用いて実行され得る。制御電子装置160内では、システム100の異なる部分によって異なる処理が実行され得る。例えば、処理650は制御電子装置160内で動作するソフトウェアによって実行されてもよく、処理655及び660はデータポンプによって実行されてもよい。650、655及び660の処理は、一斉に及び／又は互いに独立して実行され得ることを示すために別個に示されている。

20

【0047】

処理650を実行するシステムは、605で画像データを受け取る。画像データは、個々の画像に関するデータの独立型集合(stand-alone collection)であり得る。例えば、画像データはGIF(Graphic Image Format)ファイル、JPEG(Joint Photographic Experts Group)ファイル、PostScript(商標)、PCL(Printer Command Language)、又はその他の画像データ集合であり得る。

【0048】

次に610で、システムは、関連付けられたプリント要素群の配置に従って、受け取った画像データを変換及び分割し得る。画像データは分割前に変換されてもよく、変換前に分割されてもよく、又は、同じ処理の一部として変換及び分割されてもよい。画像データの変換には、例えば、画像データをプリント装置が理解可能な形式(例えばビットマップ・ラスタデータ)に変換し、更に、ビットマップ・ラスタデータをジェットマップデータに変換することが含まれ得る。ビットマップ・ラスタ画像データをジェットマップデータに変換する際には、ビットマップ画像形式が用いる位置的な順序(geographic order)に対応する順序に配置された入力ビットマップを取得し、ビットマップ・ラスタ画像データをプリント要素の物理的な位置に対応するよう再配置する。これには、ビットマップ・ラスタ画像データをジェットマップデータに変換する処理の一部として、画像データを分割することも含まれ得る(即ち、ジェットマップデータは、複数の関連付けられたプリント要素群に対応する複数の画像バッファに分割される)。一例として、610の処理には、JPEG形式の画像データをビットマップ形式の画像データに変換し、次に、ビットマップ形式の画像データを、複数の関連付けられたプリント要素群に対応する複数の画像バッファとしてのジェットマップ画像データに変換することが含まれ得る。別の実施形態では、最初の間形式への変換を行わずに、画像データが直接ジェットマップデータに変換されてもよい。

30

40

【0049】

関連付けられたプリント要素群の配置に従った画像データの分割には、1つの関連付けられたプリント要素群によってプリントされるべき画像データの部分を、その関連付けられたプリント要素群の配置に基づき識別することが含まれ得る。

50

【0050】

図7には、関連付けられたプリント要素群の配置に従った、画像700を表す画像データの分割の一実施形態が示されている。画像700は、シアンの線705と、マゼンタの線710と、イエローの線715を含む。シアンの線705は、シアンをプリントするよう配置された1つの関連付けられたプリント要素群によってプリント可能である。マゼンタの線710は、マゼンタをプリントするよう配置された1つの関連付けられたプリント要素群によってプリント可能である。イエローの線715は、イエローをプリントするよう配置された1つの関連付けられたプリント要素群によってプリント可能である。

【0051】

画像700を表す画像データが分割されると（矢印720で示す）、画像725、730、735を表す3つの個別のデータの集合が構成される。画像725はシアンの線705を含むので、シアンをプリントするよう配置された1つの関連付けられたプリント要素群によってプリント可能である。画像730はイエローの線715を含むので、イエローをプリントするよう配置された1つの関連付けられたプリント要素群によってプリント可能である。画像735はマゼンタの線710を含むので、マゼンタをプリントするよう配置された1つの関連付けられたプリント要素群によってプリント可能である。従って、画像725、730、735を表す画像データは、画像700を表すデータを、それぞれ異なる色をプリントする関連付けられたプリント要素群の配置に従って分割した結果である。

10

【0052】

図8は、関連付けられたプリント要素群の配置に従った画像データの分割の別の実施形態（即ち、画像800の部分を表す画像データ）を示す。具体的には、横方向の位置において相対的にシフトされたプリント要素の配置に従った分割が示されている。プリント要素の横方向の位置におけるシフトは、図4に示されているハウジング110の実施形態における、プリント要素405、プリント要素410及びプリント要素415間の横方向のシフトSに対応し得る。

20

【0053】

画像部分800は、画素列805、810、815の集合を含む。各画素列805、810、815は、縦方向の画素列を含む。画素列805は、画素列810の位置に対して横方向にシフト距離Sだけシフトされている。画素列805は、画素列815の位置に対して横方向にシフト距離Sだけシフトされている。画素列810は、画素列815の位置に対して横方向にシフト距離Sだけシフトされている。シフト距離S（及びそれによってプリント画像の横方向の解像度）は、プリント要素間の総体としての横方向の間隔によって決定される。

30

【0054】

ワークピースがプリント要素のアレイを縦断して縦方向に移動する際に、個々のプリント要素によって各画素列805、810、815がプリントされ得る。例えば、画像部分800が図4に示されているハウジング110の実施形態を用いてプリントされる場合には、単一のプリント要素405は単一の画素列805をプリントでき、単一のプリント要素410は単一の画素列810をプリントでき、単一のプリント要素415は単一の画素列815をプリントできる。

40

【0055】

画像部分800を表す画像データが分割されると（矢印820で示す）、画像部分825、830、835を表す3つの個別のデータの集合が構成される。画像部分825は画素列805を含むので、横方向の距離Lだけ離間された第1のプリント要素アレイによってプリント可能である。画像部分830は画素列810を含むので、横方向の距離Lだけ離間された第2のプリント要素アレイによってプリント可能である。画像部分835は画素列815を含むので、横方向の距離Lだけ離間された第3のプリント要素アレイによってプリント可能である。これらのアレイのプリント要素は、横方向の位置において互いに相対的にシフトされている。従って、画像部分825、830、835を表す画像データ

50

は、画像部分 8 0 0 を表すデータを、それぞれ異なる横方向の位置でプリントする関連付けられたプリント要素群の配置に従って分割した結果である。

【0056】

図 9 は、関連付けられたプリント要素群の配置に従った画像 9 0 0 を表す画像データの分割の別の実施形態を示す。画像 9 0 0 は、画像 9 0 0 の横方向の全範囲にわたる単一の線 9 0 5 を含む。

【0057】

画像 9 0 0 を表す画像データが分割されると（矢印 9 1 0 で示す）、画像 9 1 5、9 2 0 を表す 2 つの個別のデータの集合が構成される。画像 9 1 5 は 2 つの外側の線部分 9 2 5 を含むので、ワークピースの外側に向かって配置された 1 つの関連付けられたプリント要素群によってプリント可能である。例えば、外側の線部分 9 2 5 は、プリントモジュール 2 0 5、3 0 5 を含む関連付けられたプリント要素群によって、プリントモジュール 2 1 5、3 1 0 を含む関連付けられたプリント要素群によって、又はプリントモジュール 2 2 5、3 1 5 を含む関連付けられたプリント要素群によってプリント可能である（図 3）。

10

【0058】

画像 9 2 0 は中央の線部分 9 3 0 を含むので、ワークピースの中央に向かって配置された 1 つの関連付けられたプリント要素群によってプリント可能である。例えば、中央の線部分 9 3 0 は、プリントモジュール 2 1 0 を含む関連付けられたプリント要素群によって、プリントモジュール 2 2 0 を含む関連付けられたプリント要素群によって、又はプリントモジュール 2 3 0 を含む関連付けられたプリント要素群によってプリント可能である（図 3）。従って、画像 9 1 5、9 2 0 を表す画像データは、画像 9 0 0 を表すデータを、それぞれ異なる横方向の範囲をプリントする関連付けられたプリント要素群の配置に従って分割した結果である。

20

【0059】

再び図 6 を参照すると、処理 6 5 0 を実行するシステムは、6 1 5 で、分割で生じた画像データ部分を個々の画像キューに割り当てる。即ち、この割り当てにより、各バッファの画像データが各キューに割り当てられる。一般的に、各バッファの画像データは、プリント装置の 1 つの関連付けられたプリント要素群に対応する。同様に、1 セットのバッファは、複数の関連付けられたプリント要素群によってプリントされるべき 1 セットの画像データに対応する。6 1 0 で生成された複数のバッファの画像データは、各キューが 1 つの関連付けられたプリント要素群に対応する複数のキューに登録される。例えば、各画像キューが 1 つの関連付けられたプリント要素群に対応する 8 つの画像キューがある場合には、第 1 の関連付けられたプリント要素群に対応する 1 セットのバッファの画像データは第 1 の画像キューに割り当てられ、第 2 の関連付けられたプリント要素群に対応する 1 セットのバッファの画像データは第 2 の画像キューに割り当てられるというように、割り当てが行われ得る。これらの画像キュー及びバッファが配置されるメモリロケーションは、特定の関連付けられたプリント要素群によるプリントのための画像データを格納するよう専用に設けられ得る。例えば、メモリロケーションは、オペレーティングシステムによるメモリ管理から遮断されてもよく、メモリロケーションは、データポンプによって直接メモリアクセスを用いてアクセス可能であってもよい。複数のバッファの画像データに対する複数のキューは、先入れ先出しキュー（即ち、F I F O キュー）であってもよい。

30

40

【0060】

処理 6 5 0 を実行するシステムは、6 2 0 で、複数のプリント画像バッファ（即ち、複数のバッファの画像データ）がどこに位置するかを示すロケーションをシステムが更新すべきか否かを判定する。例えば、システムは、1 つ以上のデータポンプにおいてロケーションを更新し得る。この例では、データポンプは、プリントバッファが各画像キューのどこに位置するかを示すロケーションを格納し、そのバッファが位置する各メモリ装置にデータポンプがアクセスして画像データを読み出すことができる。6 2 0 で、システムがロケーションを更新すべきであると判定した場合には、6 2 5 で、バッファへの参照を用い

50

てロケーションが更新される。そうでない場合には、605で画像データが受け取られ、処理が継続される。620でロケーションの更新が必要ない場合にも、605で処理が継続される。幾つかの実施形態では、例えば、受け取るべき画像がそれ以上ない場合（例えば、プリントすべき画像がそれ以上ない）又は画像キューが一杯である場合には、650の処理が停止され得る。

【0061】

627では、プリントを開始又は継続すべきであるか否かが判定される。否定された場合には、627の処理が継続される。肯定された場合には、630で、複数の画像キュー内のバッファから画像データが読み出され得る。例えば、データポンプがバッファの画像データを読み出してもよい。この例では、625でデータポンプにおいてバッファのロケーションが更新され得るので、データポンプは適切なバッファを識別できる。1つの関連付けられたプリント要素群の1回のインプレッション（impression）に十分な量の画像データが読み出され得る。このように、各画像キューから画像データが読み出され得る。別の実施形態では、単一のインプレッションの部分を表す画像データの部分が読み出され得る。同様に、複数のインプレッションを表す画像データの部分が読み出されてもよい。これらの実施形態では、FIFOキュー等のキューは、画像データ（例えば、複数セットのバッファの画像データ）を格納してもよい。

【0062】

635では、画像データの選択された部分に位置的な遅延が付加される。この遅延は、画像データを画像データの個々の部分に対応する関連付けられたプリント要素群と整合させる最前列の遅延である。従って、最前列の遅延の程度は、画像データに対応する関連付けられたプリント要素群の配置に基づいて決定できる。例えば、有効プリント領域を縦断するワークピースが入る地点に近い関連付けられたプリント要素群に対応する画像データには、最小の位置的な遅延が挿入されるか又は全く遅延が挿入されなくてよく、一方、有効プリント領域を縦断するワークピースが出る地点に近い関連付けられたプリント要素群に対応する画像データには、より大きい位置的な遅延が挿入され得る。位置的な遅延は関連付けられたプリント要素群の位置（即ち、関連付けられたプリント要素群間の離間距離）に対応するので、位置的な遅延は、関連付けられたプリント要素群を有するプリントヘッドアセンブリのタイプによって異なり得る。いずれにしても、位置的な遅延は、特定のプリントヘッドアセンブリに対して固定された遅延であってよく、遅延は、プリント線の量に対応する量として測定され得る。

【0063】

画像データへの最前列の遅延の挿入は、多くの異なる方法で行われ得る。例えば、画像データの分割によって生じた画像データ部分の前後に、適切な量の空値の「代替」データを挿入できる。別の例として、メモリロケーションとプリント要素との間のデータ通信経路に最前列の遅延を導入できる。例えば、データポンプが、異なるメモリロケーションにある画像データの異なる部分にそれぞれ異なる最前列の遅延を挿入できるように、データポンプを調整してもよい。637で、遅延を有する画像データがプリント装置に送られ得る。別の実施形態では、遅延を有する画像データをプリント装置に送る前に、キュー（例えば、先入れ先出しキュー）に加えてもよい。637で画像データが送られた後、627の処理において処理655が継続され得る。幾つかの実施形態では、637で画像データが送られた後、処理655は様々な理由で停止され得る。例えば、データポンプによって全ての画像データパケットが送られている場合には、627で、データポンプは、システムがもはやプリントを行っていないと判定し得る（即ち、プリントを開始又は継続しないと判定し得る）。幾つかの実施形態では、ワークピースにインクが付着されないようにするために、空のデータ画像パケットが送られ得る。

【0064】

640で、システムは、ワークピースの前端がプリントシステムの有効プリント領域に入ったことを識別し得る。前端が入ったことは、ワークピース検出器（例えばワークピース検出器155（図1））を用いて識別できる。有効プリント領域を縦断するワークピー

10

20

30

40

50

スの更なる前進は、例えば、回転エンコーダを用いてワークピースコンベア（例えばワークピースコンベア 105（図 1））の速度を測定することにより、ワークピースの速度を感知することによって追跡できる。

【0065】

ワークピースが適切に位置決めされたら、処理 660 を実行するプリントシステムは、645 で、ワークピースのプリントを開始できる。ワークピースのプリントには、関連付けられたプリント要素群の配置に従って分割された画像データを中継することが含まれ得る。画像データは、メモリロケーションから適切な関連付けられたプリント要素群に中継され得る。中継は、制御電子装置 160 の中央データ処理装置等といった中央データ処理装置によって駆動され得る。中継は、各発射毎に行われ得る。図 6 のフローチャートに示されている処理では、プリントを開始してプリント装置への画像データの中継を行わせるために、処理 655 を行うシステム（例えば、データポンプ）に信号が送られ得る。

10

【0066】

ワークピースが有効プリント領域を縦断して移動するにつれ、複数の異なるプリント要素が同じトリガ信号によってトリガされ、同時に発射できる。或いは、複数の異なるプリント要素が異なる瞬間に発射するようずらすこともできる。個々の要素の実際の発射がいつ生じるかに関わらず、有効プリント領域内の要素は最初のワークピースに同時にプリントする。

【0067】

有効プリント領域が次のワークピースまでの離間距離より大きい縦方向の幅を有するプリントシステムでは、有効プリント領域の下方に 1 つ以上のワークピースが同時に位置し得る。従って、1 つを超えるワークピースに連続プリントを行い得る。図 5 には、この状況の一例が示されており、ここでは、ワークピース間の離間距離 SEP は有効プリント領域 235 の幅 W より小さく、有効プリント領域 235 の下方にはワークピース 130 及びワークピース 135 が位置しており、連続してプリント可能である。

20

【0068】

このようなプリントシステムでは、処理 660 を実行するシステムは、640 で、次のワークピースの前端が入ったことも識別できる。前端が入ったことは、ワークピース検出器（例えばワークピース検出器 155（図 1））を用いて識別できる。有効プリント領域を縦断する最初のワークピース及び次のワークピースの前進は、例えば、ワークピースコンベア（例えばワークピースコンベア 105（図 1））の速度を測定することにより、ワークピースの速度を感知することによって追跡できる。

30

【0069】

最初のワークピース及び次のワークピースが有効プリント領域を縦断して前進を続けると、両方のワークピースへのプリントが継続され得る。有効プリント領域が、次のワークピースの幅とワークピース間の離間距離の二倍との合計より大きい縦方向の幅を有する場合には、有効プリント領域の下方に、最初のワークピースと、次のワークピースと、更に別のワークピースとが同時に位置し得る。従って、3 つのワークピースに連続プリントすることも可能であり得る。この場合には、処理 660 を実行するシステムは、640 で、最初のワークピースへのプリントを停止する前に、もう 1 つの「次のワークピース」の前端を識別し得る。別様では、システムは 640 で、もう 1 つの「次のワークピース」の前端を識別する前に、最初のワークピースへのプリントを停止し得る。

40

【0070】

幾つかの実施形態では、画像データは、複数の関連付けられたプリントモジュール群に基づいて分割され得る。幾つかの実施形態では、単一のプリントモジュールのプリント要素が、複数の関連付けられたプリント要素群に分けられてもよい。例えば、プリントシステムの各プリントモジュールが 2 列のプリント要素を有する場合には、画像データは、これらのプリント要素の列によって分割されてもよい。従って、ワークピース間の離間は 0 まで減少され得る。

【0071】

50

幾つかの実施形態では、図6に示されている処理を実行するシステムは、（固定された遅延を有するのではなく）関連付けられたプリント要素群の間に必要な位置的な遅延を計算し得る。特定の関連付けられたプリント要素群に専用のメモリロケーションを設けることができる。例えば、個々のバッファは、個々の関連付けられたプリント要素群によるプリントのための画像データを格納し得る。図6に示されている処理を実行するシステムは、画像データがプリントされるべきワークピースに画像データが適切に配置されるよう適切な時点でメモリロケーションからデータが抽出されるように、データポンプ又は他のハードウェア装置を制御し得る。

【0072】

図6に示されている処理は特定の数及びタイプの処理で構成されているが、更なる処理及び／又は異なる処理を用いることもできる。例えば、処理655では、627でプリントを継続又は開始するか否かを継続的に判定する代わりに、処理655を実行するシステムが開始時にプリントを開始し、システムがプリントの停止を決定したらプリントを停止して、再び呼び出されたらプリントを開始してもよい。同様に、これらの処理は、記載された順序で実行される必要はなく、特定の処理を実行するよう記載された構成要素によって実行される必要もない。

【0073】

図10には、プリントシステム1000の一実施形態が模式的に示されている。システム1000は、ワークピースコンベア1005と、プリンタハウジング1010と、ワークピース検出器1055と、制御電子装置1060とを有する。

【0074】

ワークピースコンベア1005は、ワークピース1020、1025、1030、1035を、プリンタハウジング1010の有効プリント領域1040を縦断するよう方向Dに搬送する。ワークピースコンベア1005は、ワークピース1020、1025、1030、1035の速度を感知するエンコーダ1007を有する。エンコーダ1007は、感知した速度をエンコードする信号も生成し、その信号を制御電子装置1060に中継する。ワークピース検出器1055は、1つ以上のワークピース1020、1025、1030、1035の位置を検出して、その検出に基づきトリガ信号（例えばトリガ信号1056及び1057）を生成する光センサである。

【0075】

プリンタハウジング1010は、一連の列1011、1012、1013、1014、1015、1016、1017、1018に沿って横方向に配列されたプリントモジュールの集合を有する。このプリントモジュールの配列は有効プリント領域1040にわたる。各列1011、1012、1013、1014、1015、1016、1017、1018に沿って配置された各グループのプリントモジュールは、1つの関連付けられたプリント要素群を構成する。例として、プリントモジュール1091、1093、1095は、列1018に沿った1つの関連付けられたプリント要素群を構成し、プリントモジュール1092、1094は、列1017に沿った1つの関連付けられたプリント要素群を構成する。

【0076】

制御電子装置1060は、システム1000によるプリント処理の実行を制御する。制御電子装置1060は、プリント画像バッファ1065の集合を有する。制御電子装置1060は、画像データの格納及び読み出を行うために、集合1065内のプリント画像バッファにアクセスできる。図10に示されている構成では、集合1065には8つのプリント画像バッファがあり、各プリント画像バッファは、列1011、1012、1013、1014、1015、1016、1017、1018の1つに沿って配置された1つの関連付けられたプリント要素群の専用である。例えば、プリント画像バッファ1066、1067、1068、1069は、列1015、1016、1017、1018に沿って配置された関連付けられたプリント要素群にそれぞれ対応し得る。具体的には、各関連付けられたプリント要素群は、関連付けられたプリント画像バッファからの画像データのみを

10

20

30

40

50

プリントする。

【0077】

制御電子装置1060はデータポンプ1070も有する。「データポンプ」とは、データを処理してそのデータをプリントのために1つ以上のプリント装置に送るための、例えば、ハードウェア、ソフトウェア、プログラム可能ロジック、又はそれらの組み合わせとして実装される機能的コンポーネントである。一実施形態では、データポンプは直接メモリアクセス(DMA)装置を指し得る。データポンプ1070は、関連付けられたプリント要素群と集合1065内のそれらの専用プリント画像バッファとの間のデータ通信経路に沿って配置される。データポンプ1070は、集合1065内の各プリント画像バッファから画像データを受け取って格納できる。データポンプ1070は、制御電子装置1060によって、集合1065内のプリント画像バッファから関連付けられたプリント要素群への情報の通信に遅延を生じさせるようプログラム可能である。

10

【0078】

動作においては、制御電子装置1060は、有効プリント領域1040内の関連付けられたプリント要素群の配置に従って画像データを分割できる。制御電子装置1060は、分割された画像データを集合1065内の適切なプリント画像バッファに割り当てることもできる。

【0079】

ワークピース1035がワークピースコンベア1005によって搬送されて有効プリント領域1040に入ると、ワークピース検出器1055がワークピース1035の前端を検出してトリガ信号1056を生成する。制御電子装置1060は、トリガ信号1056の受信に基づき、データポンプ1070に位置的な遅延1071、1072、1073、1074、1075、1076、1077、1078をプログラムできる。遅延1071は、集合1065内の第1のプリント画像バッファから列1011に沿って配置された関連付けられたプリント要素群への画像データの通信を遅延させる。遅延1072は、集合1065内の第2のプリント画像バッファから列1012に沿って配置された関連付けられたプリント要素群への画像データの通信を遅延させる。遅延1073、1074、1075、1076、1077、1078は、集合1065内のそれぞれのプリント画像バッファから列1013、1014、1015、1016、1017、1018に沿って配置された関連付けられたプリント要素群への画像データの通信をそれぞれ遅延させる。

20

30

【0080】

ワークピース1035がワークピースコンベア1005によって有効プリント領域1040を縦断するよう搬送されるにつれて、列1011、1012、1013、1014、1015、1016、1017、1018に沿って配置された複数の関連付けられたプリント要素群が次々とプリントを行う。具体的には、ワークピース1035が有効プリント領域1040を縦断して1走査線分前進すると、データポンプ1070は画像データを、列1011、1012、1013、1014、1015、1016、1017、1018に沿って配置された関連付けられたプリント要素群の適切な受信電子装置にダンプする(即ち、データポンプ1070はプリント装置への画像データの送信を生じさせる)。ダンプされた画像データは、有効プリント領域1040内のワークピース1035のその瞬間の位置に対して発射すべきプリント要素を識別する(プリント要素の識別は黙示的であってもよい。例えば、プリント装置におけるプリント要素及び/又は関連付けられたプリント要素群の順序に対応する形式のデータパケット内の画像データの順序等)。連続的な発射のためのデータは、発射中に集合1065内のプリント画像バッファからデータポンプ1070にロードできる。

40

【0081】

ワークピース1035がまだプリントされている間に、ワークピース1030がワークピースコンベア1005によって搬送されて有効プリント領域1040に入ることができる。ワークピース検出器1055はワークピース1030の前端を検出し、トリガ信号1057を生成する。制御電子装置1060は、トリガ信号1057の受信に基づき、デー

50

タポンプ1070に遅延1079、1080、1081、1082、1083、1084、1085、1086を挿入させ得る。遅延1079は、集合1065内の第1のプリント画像バッファから列1011に沿って配置された関連付けられたプリント要素群への画像データの通信を遅延させる。遅延1080は、集合1065内の第2のプリント画像バッファから列1012に沿って配置された関連付けられたプリント要素群への画像データの通信を遅延させる。遅延1081、1082、1083、1084、1085、1086は、集合1065内のそれぞれのプリント画像バッファから列1013、1014、1015、1016、1017、1018に沿って配置された関連付けられたプリント要素群への画像データの通信をそれぞれ遅延させる。或いは、遅延は既に画像データに挿入されていてもよく、トリガ信号によってデータポンプ1070が画像データを送るようにしてもよい。

10

【0082】

ワークピース1030がワークピースコンベア1005によって有効プリント領域1040内に搬送されると、列1011、1012、1013、1014、1015、1016、1017、1018に沿って配置された関連付けられたプリント要素群が、ワークピース1030、1025へのプリントを行う。具体的には、ワークピース1035、1030が1走査線分前進すると、データポンプ1070は画像データをプリント要素の適切な受信電子装置にダンプし、ワークピース1035、1030が同時にプリントされる。

【0083】

各ワークピースに対する画像データは異なってもよい。例えば、2つのワークピースに2つの異なる画像がプリントされる場合には、異なる画像を表す異なる画像データを用いて各ワークピースにプリントされる。この例では、データポンプに2セットの画像データが集められ得る。第1のセットの画像データは第1の画像（例えば、カエルの画像の1つのプリント線）に対応し、第2のセットの画像データは第2の画像（例えば、リンゴの画像の3つのプリント線）に対応し得る。画像データを集めることには、画像キューから画像データを取得すること及び／又は第1及び第2のセットの画像データを含むデータパケットを生成することが含まれ得る。関連付けられたプリント要素群を有するプリント装置にデータパケット（例えば、カエルの画像の1つのプリント線とリンゴの画像の3つのプリント線とを含むデータパケット）を送ることにより、集められた画像データが関連付けられたプリント要素群に供給され得る。2つのワークピースが略同時にプリントされる場合には、プリントバッファの第1の部分（例えば、プリントバッファ1066）は第1の画像（例えば、カエルの画像の1つのプリント線）に対応する第1のセットの画像データを格納し、プリントバッファの第2の部分（例えば、プリントバッファ1067、1068、1069）は第2の画像（例えば、リンゴの画像の3つのプリント線）に対応する第2のセットの画像データを格納し得る。第1のセットのプリントバッファに対応する第1のセットのプリント要素（例えば、列1015に沿った関連付けられたプリント要素群のプリント要素）は第1の画像（例えば、カエルの画像の1つのプリント線）をプリントでき、第2のセットのバッファに対応する第2のセットのプリント要素（例えば、列1016、1017、1018に沿った関連付けられたプリント要素群のプリント要素）は第2の画像（例えば、リンゴの画像の3つのプリント線）をプリントできる。従って、異なるプリント要素が2つの画像を略同時にプリントする（例えば、列1015、1016、1017、1018に沿ったプリント要素が略同時に発射し得る）。

20

30

40

【0084】

或いは、各ワークピースに対する画像データは同じ画像を表してもよい。例えば、複数のワークピースに同じ画像が続けてプリントされてもよい。この例では、2つのワークピースが略同時にプリントされる場合には、異なるプリント要素が同じ画像の異なる部分をプリントするように、同じ画像の異なる部分が異なるセットのプリントバッファ内に存在してもよい。

【0085】

図示しないが、異なるワークピースに画像データの異なる部分をプリントするために異

50

なるセットのプリント要素を用いることに加えて、同じワークピースに異なるセットの画像データがプリントされてもよい。

【0086】

ワークピースに画像をプリントする処理は、新たなワークピースがプリント領域に入る時点と同期される。新たなワークピースの前端が検出され、制御電子装置に新たなワークピースが通知されると、データポンプ1070は、ワークピース上に高品質の画像を生成するために関連付けられたプリント要素群がワークピースにインクを付着させるべき正確なタイミングで、画像データをプリントヘッドアセンブリにダンプする。プリントヘッドアセンブリのための画像データを受け取る際の過度の停止又は途切れによりワークピース上に低品質の画像が生じることが回避される。

10

【0087】

一実施形態では、プリントシステム1000は、高い画像データ速度で画像をプリント可能な拡張可能なアーキテクチャであり得る。制御電子装置1060は、パーソナルコンピュータのPCI（例えば、PCIタイプの相互接続システム）に接続されるパーソナルコンピュータ（PC）カードに実装可能である。PCのメモリ（例えば、RAM）の高速特性を利用して、プリントヘッドアセンブリのためのメモリの量を低減することができる。

【0088】

データポンプ1070は、ワークピースがコンベアに沿って移動する際に、ワークピースへのジャストインタイムの画像のプリントを可能にするために、画像データを高データ速度でプリントヘッドアセンブリに送ることができる。プリントヘッドアセンブリのメモリの量を低減できるので、プリントヘッドアセンブリは、より低コストで実装され得る。プリントヘッドアセンブリで用いられるタイプのメモリも、より低コストで実装され得る。一実施形態では、プリントヘッドアセンブリに実装されるタイプのメモリは、フローティングポイント（floating-point）ゲートアレイ（FPGA）集積回路（IC）である。プリントヘッドアセンブリにおいて高速画像データのバッファリングをほとんど又は全く行わないことにより、プリントヘッドアセンブリを実装するためのコスト及び工学設計の努力も低減され得る。

20

【0089】

一実施形態では、プリントヘッドアセンブリに送られる画像データのデータ速度を拡張できる。例えば、1台のパーソナルコンピュータが、制御電子装置1060の各PCカードをコンピュータのPCIスロットに接続することにより、プリントヘッドアセンブリ用の制御電子装置1060の複数のPCカードを有してもよい。例えば、両面新聞印刷は、ワークピースへのジャストインタイムの画像のプリントを可能にするために、2Gb/sの画像データがプリントヘッドアセンブリに送られることを必要とし得る。各制御電子装置1060のデータポンプ1070がプリントヘッドアセンブリに約1Gb/sの画像データを送ることができる場合には、両面新聞画像のジャストインタイムのプリントのための2Gb/sを届けるために、対応するPCIスロットに2つのデータポンプを並列に接続することができる。この例では、制御電子装置1060の各PCカードは、プリントヘッドアセンブリに光接続され得る。一実施形態では、ワークピースの上面及び下面に、それぞれ1色のプリントが行われ得る。

30

40

【0090】

別の実施形態では、システム1000は、プリントヘッドアセンブリへのより高い画像データ速度をもたらすために、複数のコンピュータを並列動作させる点において、拡張可能であり得る。この実施形態では、各コンピュータは、コンピュータのPCIスロットに接続された少なくとも1つの制御電子装置1060のPCカードを有し得る。一例では、各々が2つの制御電子装置1060のPCBカードを有する4台の並列コンピュータで、8Gbpsの総帯域幅を提供でき、これは、新聞の両面のそれぞれにリアルタイムで4色をプリントするのに十分であり得る。プリントアセンブリに複数のFPGAを追加することを含む多くの構成において、システム1000は、プリントヘッドアセンブリへの、高

50

帯域幅の同期したジャストインタイムの画像データのスケラブルな伝送を提供し得る。システム 1000 は高帯域幅の画像データを扱うことができるので、システム 1000 は、高いコンベア速度での高解像度画像、高いコンベア速度での大きいサイズの画像（例えば、幅広の画像及び／又は長い画像）、並びに／又は、高いコンベア速度での多色画像及びグレースケール画像のジャストインタイムのプリントを提供できる。

【0091】

図 11 には、図 10 のシステム 1000 を用いたワークピースへの同期プリントのための処理のフローチャートが示されている。605 で、システム 1000 は画像データを受け取る。画像データは、PC カードの制御電子装置 1060 内のデータポンプ 1070 によって、PC カードを有するパーソナルコンピュータ内に受け取られ得る。

10

【0092】

610 で、システム 1000 は、プリントアセンブリの関連付けられたプリント要素群の配置に従って、受け取った画像データを変換及び分割し得る。画像データは分割前に変換されてもよく、又は変換前に分割されてもよい。615 で、システム 1000 は、分割から生じた画像データの複数の部分を、個別のプリントバッファ等といった異なるメモリロケーションに割り当てることができる。1105 で、ワークピースがプリント領域内に搬送され得る。ワークピースは 1105 でプリント領域内に搬送されることに限定されず、例えば 615 や 610 等の他のタイミングでプリント領域内に搬送されてもよい。

【0093】

1170 で、受け取った画像をワークピースにプリントする処理が、ワークピースがプリント領域に入ったことのシステム 1000 による検出と同期される。この処理のための検出は、1110 で、エンコーダ 1007 を用いて、コンベアにわたるワークピースの速度を感知する。エンコーダ 1007 は、感知された速度の情報を信号にエンコードし、エンコードされた信号を制御電子装置 1060 に中継する。光センサ 1055 はワークピースの位置を検出し、ワークピースへの同期プリントを容易にするための、制御電子装置 1060 内のデータポンプ 1070 に送られる信号を生成する。

20

【0094】

1120 で、データポンプ 1070 は、関連付けられたプリント要素群の配置に従って画像データをフェッチする。データポンプ 1070 によってフェッチされる画像データは、PC のプリント画像バッファ 1065 からのものであり得る。データポンプ 1070 は、1120 で PCI スロットを介してコンピュータの異なるメモリロケーションから画像データをフェッチすることに限定されず、1125 と 1130 との間のタイミングで画像データをフェッチしてもよい。

30

【0095】

1125 で、データポンプ 1070 は、関連付けられた列 1011、1012、1013、1014、1015、1016、1017 及び 1018 に対する遅延情報を受け取る。PCI スロットを介してデータポンプに届けられる遅延情報は、予めプログラムされた又は固定された遅延値であってもよく、アプリケーションソフトウェアによって生成される。遅延値は、プリントヘッドアセンブリのプリント要素の関連付けられた列 1011、1012、1013、1014、1015、1016、1017 及び 1018 間の物理的距離を表し得る。例えば、プリントヘッドアセンブリが、関連付けられた列の 4 つの列を有し、各列間の距離が 1 インチである場合には、最初の 4 つの遅延値は、1 インチ分の走査線情報を表し得る。このように、関連付けられたプリント要素列の物理的設計が遅延値を決定し得る。データポンプ 1070 は、1125 で遅延情報を受け取ることに限定されず、1125 より前のタイミングで遅延情報を受け取ってもよい。

40

【0096】

データポンプは、各列の遅延値に従って各列のデータを配列する。遅延値は、データポンプ内の複数のステートマシンによって、画像データを論理的な走査線に正しく配列するために用いられる。1130 で、データポンプは、各列のデータをシリアル化してデータパケットにし、1135 で、シリアル化されたデータを通信チャネルを介してプリントへ

50

ッドアセンブリに送る。一実施形態では、通信チャネルは光ファイバ接続を用いる。光ファイバは、1.25 Gb/s の伝送速度で画像データを伝送し得る。別の実施形態では、通信チャネルは銅ケーブル接続を用い得る。

【0097】

1137での各走査線データパケットの伝送は、データがプリントヘッドアセンブリに到着するとパケット内の画像データを実質的に直ちにプリントさせるトリガとして作用し得る。1140で、プリントヘッドアセンブリの電子装置は、通信チャネルを介して送られたデータパケットを受け取り、データパケットを非シリアル化する。1145で、非シリアル化された画像データはプリントヘッドアセンブリの関連付けられたプリント要素群に割り当てられ、1150で、画像がワークピースにプリントされる。一実施形態では、プリントヘッドアセンブリで受け取られたデータは1つ以上のラッチに格納され、プリントヘッドで受け取られる新たな（追加の）データが、ラッチされたデータをプリントするためのトリガとして作用し得る。

10

【0098】

図12は、データポンプ1200を模式的に示す。データポンプ1200は、プリントヘッドアセンブリに送られる走査線データパケットをアセンブルするためのハードウェアアーキテクチャを表す。データポンプ1200は、ホストコンピュータのPCI若しくはPCI-X (Peripheral Component Interconnection Extended) 又は同等のスロットに接続されるPCボード上の回路及びコンポーネントを含む。データポンプ1200は、複数の別個のステートマシン1222、1226、1230、1234、1238、1242、1250、1254の並列アレイを含み、各ステートマシンが各論理的画像キューに対応する。各画像キューは、関連付けられたプリント要素群の個別の物理的な列に対応し得る。

20

【0099】

各ステートマシンは、画像データを論理的走査線に正しく配列するよう構成された対応する遅延入力を有し得る。各ステートマシン1222、1226、1230、1234、1238、1242、1250、1254は、ホストコンピュータのPCIバスから画像データをフェッチする。読み取りステートマシンの出力はシリアライザ1266に供給され、そこから、適切な画像データが正しいタイミングでプリントヘッドアセンブリに送られるように正しいデータ順で通信インターフェイス1276に供給される。シリアライザ1266は、プリントヘッドアセンブリに送られる画像データの packets を作成する。各走査線データパケットの送信は、データがプリントヘッドアセンブリに到着すると実質的に直ちにパケット内の画像データをプリントさせるトリガとして作用し得る。一実施形態では、プリントヘッドアセンブリで受け取られたデータは、プリントヘッドアセンブリに新たなデータは到着するまでラッチに格納される。この実施形態では、プリントヘッドアセンブリに到着した新たなデータが、ラッチされていたデータをプリントさせるトリガとして作用し得る。

30

【0100】

図12に示されている実施形態では、データポンプの8列アーキテクチャが用いられ、ここでは、関連付けられたプリント要素群の各物理的な列は他の列から論理的に独立して機能し、ワークピースへのプリントが、プリントの途切れを生じずに実質的に連続したものとなり得る。この模式図は、8つの異なる遅延値1220、1224、1228、1232、1236、1240、1248及び1252が、どのように、PCのメモリ空間の8つの異なるバッファ（図10の1065）から画像データを読み取る8つの異なるステートマシン1222、1226、1230、1234、1238、1242、1250、1254に対する入力遅延値として作用するかを示している。これらのステートマシンは、各ステートマシンに対して特定されたPCのバッファ1065からの画像データの収集を司る。ステートマシンは、対応する各プリント列1011、1012、1013、1014、1015、1016、1017、1018が正しいタイミングでワークピースに画像（又は画像の一部）をプリントできるように、時間的に離間された画像データを集める

40

50

【0101】

各対応するステートマシン1222、1226、1230、1234、1238、1242、1250、1254の入力に対する遅延値1220、1224、1228、1232、1236、1240、1248及び1252は、アプリケーションソフトウェアによって予めプログラムされる。この実施形態では、遅延値は、プリントヘッドアセンブリの関連付けられたプリント要素群の列の間の物理的距離を表す固定値である。

【0102】

一実施形態では、列1に対するステートマシン1222は、1220で遅延値D1だけ遅延された後、P C Iバスからの画像データをフェッチして処理する。列1に対するステートマシン1222からの出力がシリアルライザ1266に送られると、遅延D1が完了し、列2に対するステートマシン1226が、1224で遅延値D2だけ遅延された後、P C Iバスからの画像データをフェッチして処理する。この処理は、全てのステートマシンがシリアルライザ1266に画像データを送るまで続く。データポンプからの走査線データパケットがプリントヘッドアセンブリに送られると、処理が再び開始して、列1に対するステートマシン1222が、1220で遅延値D1だけ遅延された後、P C Iバスからの画像データをフェッチして処理する。プリントに対するコンピュータバスの待ち時間の影響を最小限にするために、ステートマシンは、早めにコンピュータのP C IバスからデータをF I F Oメモリ又は同等のメモリにフェッチしてもよい。

【0103】

データポンプ1200は、プリントヘッドアセンブリにおけるバッファリング論理又は同期論理を必要とせず、ホストP Cからの画像データのジャストインタイムの同期伝送を容易にし得る。より高い解像度に拡張するため及び／又は帯域幅の要件を高くするために、ホストコンピュータに更なるデータポンプを追加できる。関連付けられたプリント要素群の各物理的な列は、論理的に互いに独立して機能するので、各画像間の非プリント領域の量に変化する画像のリアルタイムプリントを達成するためのビット操作を、プリントヘッドアセンブリのハードウェアで行わなくてよい。このシステムは、ソフトウェアによるビット操作を容易にし得るので、ビット操作を高データ速度で実行でき、エンジニアリングコスト及び材料コストを低減できる。

【0104】

図13は、データポンプによって生成される画像データの packets を模式的に示す。走査線データパケット1305は、プリントヘッドアセンブリによって用いられる情報を含む。パケット1305は、フレームの開始(S O F)1310と、プリントヘッドアセンブリに対する設定データ1313とを有する。設定データ1313は、プリントヘッドアセンブリの動作モード(例えば、順方向又は逆方向)を指定し得る。各列に対する画像データ1314~1328は、そのプリント列の要素の数に応じたバイト数を含む。例えば、列1に対する画像データは、列1のプリント要素の数に応じたバイト数を有し得る。P H 1は列1のプリント要素1を表し、P H 2は列1のプリント要素2を表し、P H 5は列1のプリント要素5を表す。C R C 1330は周期的冗長検査であり、データパケット全体が正しく送られたことを受信側電子装置が確認できるように、データから生成される32ビットの数が送られる。最後のワードはデータパケットを完了するためのフレームの終了(E O F)1332である。

【0105】

パケット1305は、シリアルライザ1266から、電子信号を光ファイバ接続に送られる光信号に変換するデータポンプ1200の通信インターフェイス1276に送られる。光ファイバ接続の他端側では、プリントヘッドアセンブリの受信ハードウェアによって画像データが受け取られ得る。受信ハードウェアは、光信号を受け取ってこの光信号を電子信号に変換するための光トランシーバと論理とを含み得る。受信ハードウェアは、データを非シリアル化するデシリアルライザと、ファイバ伝送プロトコルをデコードするデコーダとを更に含み得る。次に、画像データは個々のインクノズルをオン／オフするために対応

するプリント要素の電子装置に送られ得る。

【0106】

図14は、データポンプの例示的な仕様を示す。データポンプは、プリントアセンブリへの通信チャネルを有する1つを超えるタイプのハードウェアインターフェイスを有し得る。1つのタイプのハードウェアインターフェイスは、プリントヘッドアセンブリに1Gb/sを超えるデータ速度(1430)でプリントデータ及び制御情報を送るために、PCI-X及び光ファイバ(1405)を用いることができる(産業用途又は高帯域幅用途)。別のタイプのハードウェアインターフェイスは、約96Mbit/sの画像帯域幅の能力(1430)を有するPCI銅ケーブルインターフェイス(1410)である。光ファイバデータポンプ用のバスタイプ(1415)はPCI-Xであり、銅ケーブルデータポンプ用のバスタイプはPCIである。

10

【0107】

データポンプは、同期画像データ、並びに、より低速の制御データ及びテンディング(tending)データ若しくは監視データをプリントヘッドアセンブリに搬送できる。制御通信チャネルは、高速画像データに対して透明であってもよく、プロトコル非依存であってもよい。光ファイバのデータポンプの外部インターフェイス(1420)と銅ケーブルのデータポンプの外部インターフェイスは、光ファイバは双方向光ファイバを有し、銅ケーブルは50線フラットフレキシブルケーブル(FFC)を有するというように、異なり得る。光ファイババージョン及び銅ケーブルバージョンは、同じハードウェア制御入力を有し得る(1425)。

20

【0108】

光ファイババージョン及び銅ケーブルバージョンは、共に、様々なプリントモード(トリガモード、自由継続(free-running)モード、順方向走査モード及び逆方向走査モード)でプリントシステムを操作できる(1445)。トリガモードは、画像を個別のワークピースにプリントする際に用いることができ、各画像のプリントを開始させるハードウェアトリガ信号を用いる。自由継続モードは、画像の連続ランのプリントを提供でき、プリントされる各画像間の空白をプログラム可能である。順方向及び逆方向走査モードは、順方向又は逆方向のプリントを提供できる。一実施形態では、単一の画像が順方向又は逆方向走査モードでプリントされ得る。別の実施形態では、システムが順方向又は逆方向走査モードにある時に複数の画像がプリントされ得る。プリントモードは組み合わせられてもよく、逆方向トリガモードや逆方向自由継続モードが用いられ得る。

30

【0109】

図14の仕様の構成例では、データポンプは、各列が5120個までのノズルを有する1列～8列の論理的に独立したプリント要素列を有するプリントヘッドアセンブリにサービスを提供できる。この構成は、各モジュールが304個のプリント要素を有する約32～64個のジェットモジュールで構成される720dpi(dots per inch)の大型のプリントヘッドアセンブリの使用を可能にでき、単一の光ファイバによって供給可能である。プリントヘッドアセンブリのサイズは、ノズルの数×ノズルの最大発射周波数と、1.25Gb/sのデータ速度との関数として決定され得る。1つの態様では、プリントジェットの周波数は、40kHz前後の範囲で動作し得る。一実施形態では、より大型のプリントヘッドアセンブリのためのより高い帯域幅を提供するために、PCのマザーボードに複数のデータポンプを接続して並列に動作させてもよい。別の実施形態では、大型のプリントヘッドアセンブリを低コストで用いるために、複数のデータポンプを有する複数のPCを並列に動作させてもよい。

40

【0110】

ハードウェアのビットマッピングジェットマップ変換器を用いずに、画像間の空白がほとんど又は全くない状態での、連続画像プリントを可能にするために、プリント要素の各列には、画像データが光ファイバ又は銅ケーブルを介して独立して供給され得る。或いは、PC上で実行されるソフトウェアによって、ビットマッピングジェットマップ変換をリアルタイムで行うことができる。

50

【0111】

以上、複数の実施形態を説明した。それにも関わらず、様々な変形がなされ得ることを理解されたい。例えば、図11のシーケンスは、図示されている以外の順序で記述されてもよい（例えば、エンコーダがワークピースの速度を感知する（ブロック1110）前に、光センサがワークピースの位置を検出（ブロック1115）してもよい）。ステートマシン及び遅延コンポーネントの数は、図12に示されている量とは異なってもよい。別の例では、PCバスの例示的なデータ速度（1415）は、図14に示されている速度とは異なってもよい。

【0112】

従って、他の実施形態も添付の特許請求の範囲の範囲内である。

10

【図面の簡単な説明】

【0113】

【図1】プリントシステムのブロック図。

【図2】図1のプリントシステムにおけるプリンタ要素の配列を示す図。

【図3】図1のプリントシステムにおけるプリンタ要素の配列を示す図。

【図4】横方向の位置において相対的にシフトされたプリント要素の配置の模式図。

【図5】異なるワークピースへの画像の連続プリントの模式図。

【図6】異なるワークピースへの画像の連続プリントのための処理のフローチャート。

【図7】関連付けられたプリント要素群の配置に従った画像データの分割の実施形態を示す図。

20

【図8】関連付けられたプリント要素群の配置に従った画像データの分割の実施形態を示す図。

【図9】関連付けられたプリント要素群の配置に従った画像データの分割の実施形態を示す図。

【図10】プリントシステムの一実施形態の模式図。

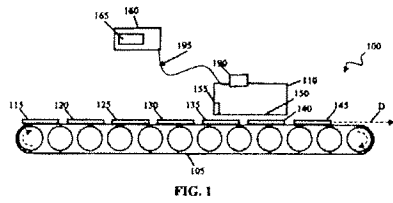
【図11】ワークピースへの同期プリントのための処理のフローチャート。

【図12】データポンプの模式図。

【図13】データポンプによって生成される画像データパケットの模式図。

【図14】データポンプの例示的な仕様を示す図。

【図 1】



【図 2】

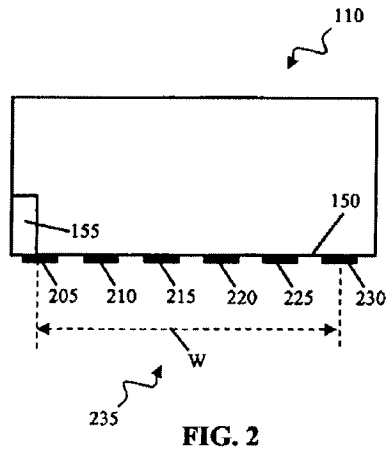


FIG. 2

【図 3】

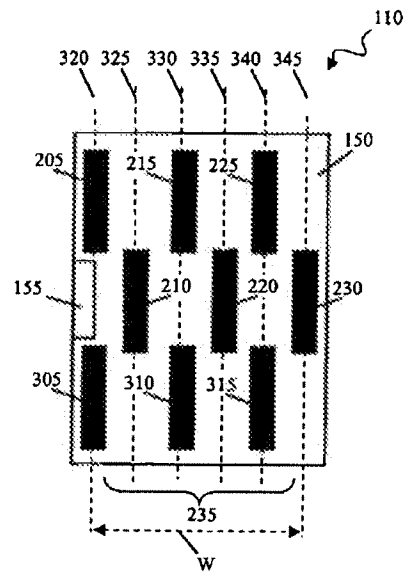


FIG. 3

【図 4】

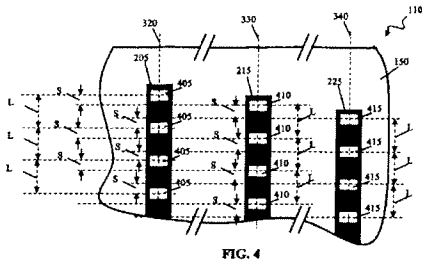


FIG. 4

【図 5】

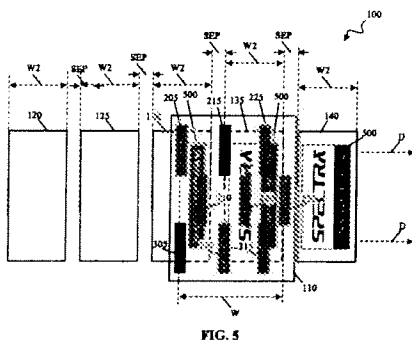
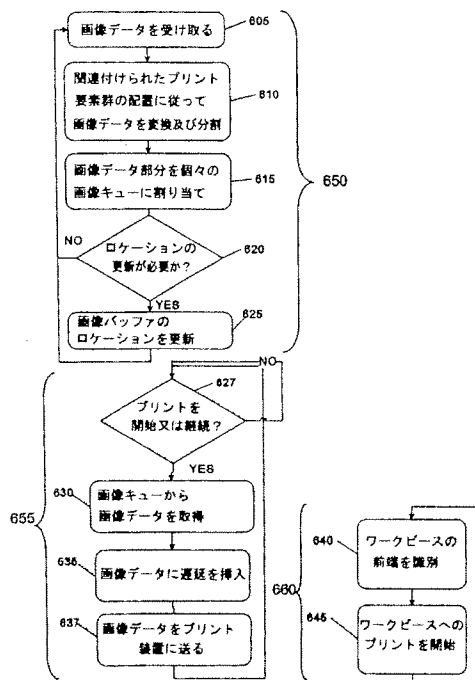


FIG. 5

【図 6】



【图 8】

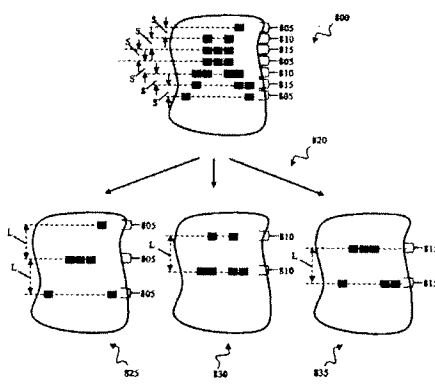
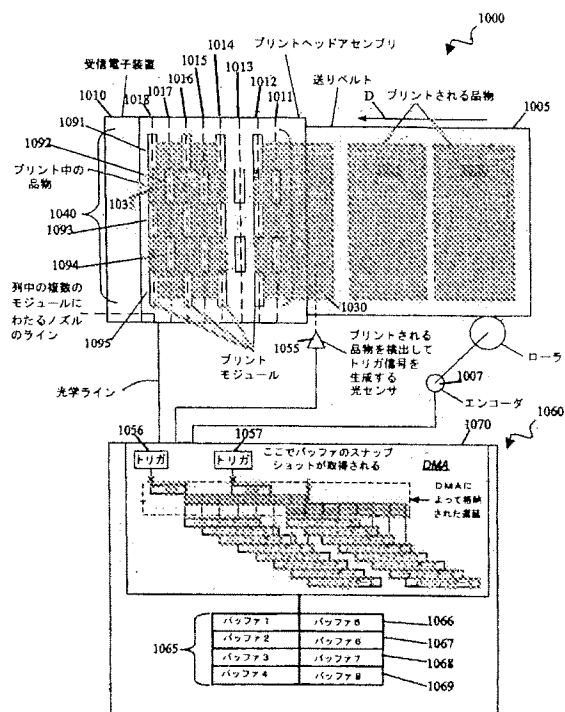
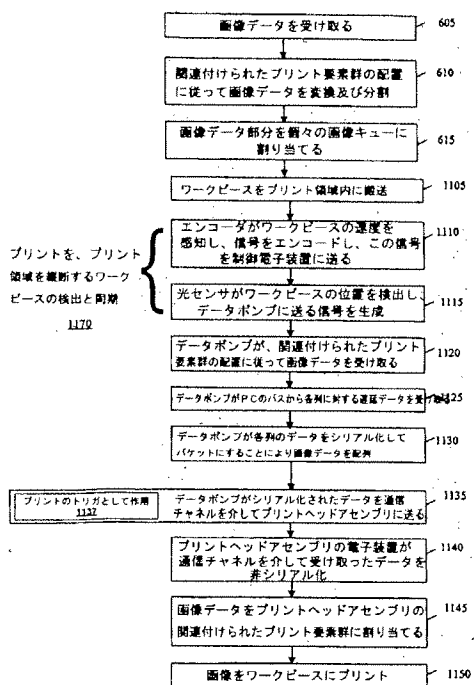


FIG. 8

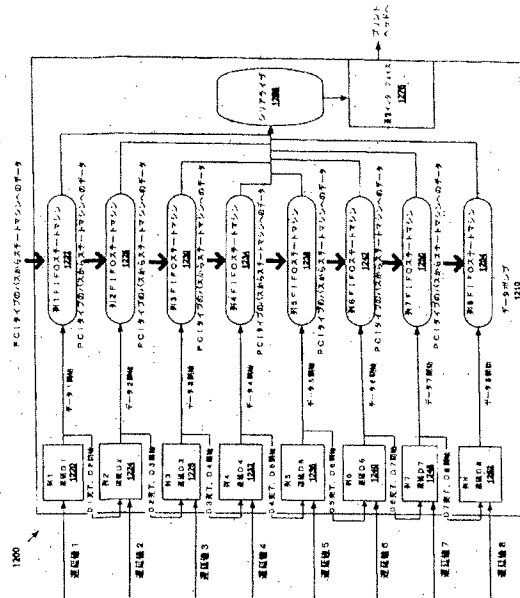
【图 10】



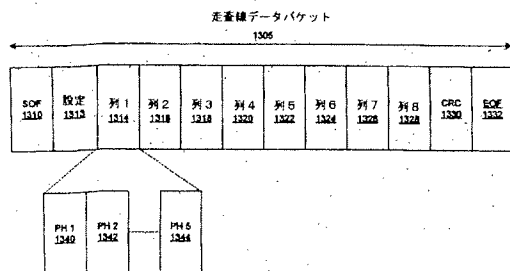
【 1 1 】



【图 1 2】



【图 13】



【例 14】

	PC のバスのタイプ	光ファイバ I-Xバージョン	銅ケーブル PCI バージョン
1415 →	プリントヘッドへの外部 インターフェイス	64 ビット 66MHz PCI-X	32 ビット 33MHz PCI
1420 →	1.250bps 62.5um LG スタイル 両方向光ファイバが、出力 画像データ及び双方向 テンディングデータを搬送	50 層 9.5um フラットケーブル ケーブル (FFC) 8 列の高密 データ、1 列のデータクロック、 1 列の発射トリガ、1 列の テンディング、及びキャリッジ 取り付けられたエンコーダ 及び用紙エッジセンサ用の パルスローライズを有する	8 列の発射トリガ、1 列の テンディング、及びキャリッジ 取り付けられたエンコーダ 及び用紙エッジセンサ用の パルスローライズを有する
1425 →	ハードウェア制御入力	誤入力 PCB からのエンコーダ、 トリガ、イーネーブル	トリガ、イーネーブル
1430 →	画像処理能力	約 1Gb/s	約 200Mb/s
1435 →	プリントヘッドのノズルの数	1-8	1-8
1440 →	1 列当たりの最大ノズル数	5120	304
1445 →	プリントモード	順方向、逆方向、連続、 又はヒジ	順方向、逆方向、連続、 又はヒジ
1455 →	最大ノズル数における ノズル（ジェット）周波数	24kHz	78kHz

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW

(72)発明者 ガードナー, ディーン エイ

アメリカ合衆国 カリフォルニア州 95014-1043 カパーティノ カパーティノ ロード 22321

Fターム(参考) 2C056 EA24 EB13 EB26 EB35 EB36 EB58 EC08 EC37 FA13
2C061 AQ05 AR01 HK11
5B021 BB02 BB13 CC06 DD08